

К БИОЛОГИИ *XENOPSYLLA GERBILLI MINAX* JORD., 1926

С. И. Золотова и О. В. Афанасьева

Среднеазиатский научно-исследовательский противочумный институт, Алма-Ата

Изучены размножение и цикл развития *X. g. minax* в экспериментальных условиях. Известно, что в природе *X. g. minax* размножаются с конца марта по октябрь, зимой блохи не активны. В эксперименте при температуре 25—30° блохи размножаются круглый год. Интенсивность яйцекладки зависит от возраста блох и от температуры их содержания. У только что приступивших к размножению самок идет созревание яйца в одной из четырех яйцевых трубок, в последующем — поочередно в двух. У самок, много раз клавших, наблюдается накопление в яйцеводах до шести яиц, откладываемых затем почти одновременно. При 19—20° число яиц за сутки составляет два—четыре, а при 24—26° это число может возрасти до восьми.

Полный цикл развития *X. g. minax* может происходить при температуре от 13 до 33° и относительной влажности воздуха от 65 до 100%. Оптимальными для метаморфоза этого вида блох условиями являются температуры 20—30° и влажности 75—91%. Определяющей скоростью развития блох является температура. Минимальный срок развития — 19—20 дней наблюдался при 30—33°, максимальный — 125—при 13—16°.

Блохи большой песчанки *Xenopsylla gerbilli minax* Jord., 1926 г. довольно широко распространены в восточной подзоне северных пустынь (Мулюнкумы, Бет-Пак-Дала, Южное Прибалхашье, Джунгария — Иоффе с соавторами, 1965). Как правило, подвид обладает высокой численностью и в отдельных участках ареала достигает сотен и тысяч экземпляров в одной норе большой песчанки (Бибикова и др., 1963). Основным хозяином *X. g. minax* является большая песчанка, но довольно часто эти блохи встречаются на многих видах животных, контактирующих с норами большой песчанки (гребенчиковые и полуденные песчанки, ласка, перевязка, хорек). Единичные особи встречаются на желтых, средних и тонкопалых сусликах, малых и мохноногих тушканчиках, на мелких мышевидных грызунах (Микулин, 1959). Гаузштейн и Куницкий (1963) находили этих блох на каменках — пустынной и плясунье.

Роль *X. g. minax* в процессе эпизоотии чумы на больших песчанках необычайно велика. Работами Бибиковой и др. (1958), Балашова и др. (1961) доказана высокая активность их как переносчиков возбудителя в экспериментальных условиях. Пейсахис и др. (1961) описывают многочисленные случаи выделения возбудителя чумы из блох, собранных в норах большой песчанки и на самом хозяине.

Известна зависимость интенсивности эпизоотического процесса на грызунах от численности основных переносчиков возбудителя. Это определило необходимость изучения особенностей их экологии и причин, вызывающих значительные колебания численности.

Несмотря на возросшее за последнее время внимание к изучению биологии *X. g. minax* (Бибикова и др., 1963; Куницкий и Гаузштейн, 1963; Гаузштейн и др., 1967 г., и др.), этот вид еще недостаточно изучен. Наша работа посвящена изучению размножения и цикла развития *X. g. minax* в эксперименте в различных условиях среды, подобных складывающимся в отдельных отрезках норы в различное время года. Располагая

этими данными и сопоставляя их с микроклиматической характеристикой мест концентрации блох, можно до некоторой степени прогнозировать состояние численности этих насекомых на ближайшее время.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для наших экспериментов послужили блохи, собранные на неэнзоотичной по чуме территории Южного Прибалхашья. В лаборатории блохи содержались в ящиках-инсектариях, снабженных сетчатыми крышками или в широкогорлых 10-литровых стеклянных банках. На дно ящиков и банок насыпался чистый песок, сверху они накрывались влажными салфетками, способствующими поддержанию влажности в пределах 70—90%. В инсектариях блохи обычно содержались с большой песчанкой, кормление блох в банках осуществлялось чаще на белых мышах.

Изучение размножения проводилось путем круглогодичных наблюдений за состоянием генеративных органов самок (величина ооцитов), находящихся в инсектариях. Частота кладок яиц определялась по методу Дарской и др. (1965) путем индивидуальной зарисовки под микроскопом, через определенные промежутки времени, самок, меченных отрезанием различных члеников лапок. На рисунках фиксировалось количество, расположение и величина развивающихся ооцитов и зрелых яиц. Последовательное сравнение рисунков позволяло установить частоту кладок за сутки и количество яиц в одной кладке.

При изучении цикла развития *X. g. minax* из инсектариев выбирались самки с хорошо развитыми яйцами и отсаживались на несколько часов в химические стаканчики с полосками черной бумаги или сукна. До перенесения отложенных яиц в заданные условия среды блох из стаканчиков выбирали, а яйца подсчитывали и засыпали песком с примесью сухой крови и дрожжей. Отродившиеся личинки, а затем и сформировавшиеся коконы содержались в тех же условиях до завершения метаморфоза. В каждом варианте опыта было около ста яиц, а всего свыше двух тысяч. Необходимая влажность среды создавалась в эксикаторах с помощью растворов солей или щелочей, а также с помощью смоченной водой ваты. Температуры от 5—10 до 35° получены в термостатах, холодильниках и в глубоком подвале.

РАЗМНОЖЕНИЕ *X. g. MINAX*

В лаборатории блохи активно размножаются с конца марта по октябрь. К осени у блох, содержащихся при температуре 16—20° (чаще 18°), происходит угасание интенсивности генеративного процесса, наблюдается увеличение жирового тела, необходимого для успешной зимовки. Сходные наблюдения за размножением *X. g. minax* в природе были получены Бибиковой и др. (1963).

В течение всей зимы при температуре 16—20° *X. g. minax* практически не размножаются. Однако это состояние относительного покоя нельзя назвать настоящей диапаузой, так как перенесение блох в условия более высоких температур (25—30°) обеспечивает созревание ооцитов и кладку яиц в несвойственный для размножения период года.

Интенсивность размножения *X. g. minax* зависит от ряда причин, в том числе от физиологического возраста блох, температуры окружающей среды и календарных сроков. У молодых, только что приступивших к размножению самок созревание ооцитов происходит обычно в одной яйцевой трубке из четырех. В последующем одновременное созревание яиц происходит в двух-трех яйцевых трубках. Увеличение количества яиц в кладках с возрастом — явление обычное и уже было отмечено Куницкой (1960) и рядом авторов для других видов блох. При температуре 19—20° первая кладка из одного яйца созревала на восьмые сутки после начала кровососания, при 24—26° — на пятые-шестые сутки. При 30° уже на вторые сутки все самки оказались с развившимися яйцами. Во всех

случаях началу созревания ооцитов предшествует копуляция блох и появление спермы в семеприемниках. У неоплодотворенных самок яйца развиваются не полностью и вскоре резорбируются.

Интенсивное размножение *X. g. minax*, содержащихся при температуре 24—26°, длится не более одного месяца. Наибольший процент самок с яйцами (80—90%) наблюдается спустя 10—12 дней после начала регулярного питания блох и держится на таком уровне 10—15 дней. Затем число самок с крупными яйцами резко уменьшается и происходит массовое отмирание насекомых.

Интересными оказались наблюдения Куницкой с соавторами (1965), установивших сокращение сроков развития яиц у блох рода *Xenopsylla* в естественной среде в зависимости от календарных сроков. В частности, для *X. g. minax* установлено, что в начале мая яйцекладка при температуре 19—20° происходит через 28 часов, в конце июня через 18. Аналогичные опыты, поставленные нами в лаборатории в июле, позволили установить возможность сокращения времени между кладками при этой же температуре до 8—12 часов. В результате этого одна самка за сутки может сделать 2—3 кладки. Каждая кладка, как правило, состоит из двух яиц. При содержании блох в условиях более высокой температуры (24—26°) число яиц, отложенных за сутки, возрастает до восьми. При этом в яйцеводах у много раз клавших самок очень часто происходит накопление до шести созревших яиц, которые откладываются затем почти одновременно. Подобное накопление созревших яиц в яйцеводах самок в летний период Дарская (1955) наблюдала у *X. g. caspica*.

Подмеченная Дарской (1955), Куницкой с соавторами (1965) и нами способность *X. g. minax* повышать продуктивность яиц от весны к лету при обитании в условиях сходных температур и особенно интенсивное возрастание темпов размножения при более высокой, позволяет говорить о том, что интенсивность воспроизведения потомства у блох этого вида не остается одинаковой на протяжении всего теплого периода года. Наивысшего показателя этот физиологический процесс достигает, по-видимому, в разгаре лета. Это является биологической адаптацией блох к сохранению популяции в условиях сухого и жаркого климата пустыни. Только достаточно большое количество отложенных яиц может обеспечить переживание неблагоприятного для жизни насекомых периода и сохранить популяцию до наступления в природе более благоприятных условий.

МЕТАМОРФОЗ *X. G. MINAX*

Эмбриональное развитие *X. g. minax*, заканчивающееся выходом личинок из яиц, может происходить в условиях достаточно обширной области температуры (от 13 до 33°) и влажности среды (от 65 до 100%). Сроки эмбрионального развития и число отродившихся личинок находятся в большой зависимости от факторов внешней среды. Минимальный срок — 3 дня наблюдался при температуре 30—33°, снижение температуры до 13—15° удлинняет время развития личинок максимально до 58 дней (см. таблицу). Зона оптимальной для эмбрионального развития *X. g. minax* температуры находится в области 20—30°. Выход личинок здесь наблюдается из 70—90% яиц (см. рисунок). В условиях температур выше 30 и ниже 20° отрождение личинок резко сокращается или прекращается. Верхним порогом эмбрионального развития является температура, близкая к 32—33°, нижним — близкая к 13—15°.

Очень интересными оказались результаты опытов по изучению влияния на эмбриональное развитие *X. g. minax* низких температур (5—10°), которые могут наблюдаться в кормовых камерах нор большой песчанки весной, во время периодических похолоданий, и осенью. Длительное (2—3 месяца) содержание яиц в указанной температуре приводило к полной их гибели, а пребывание в этих условиях всего 7—10 дней резко подавляло возможность завершения эмбрионального развития даже при перенесении

Длительность развития блох *X. g. tinae* в зависимости от температуры и влажности среды

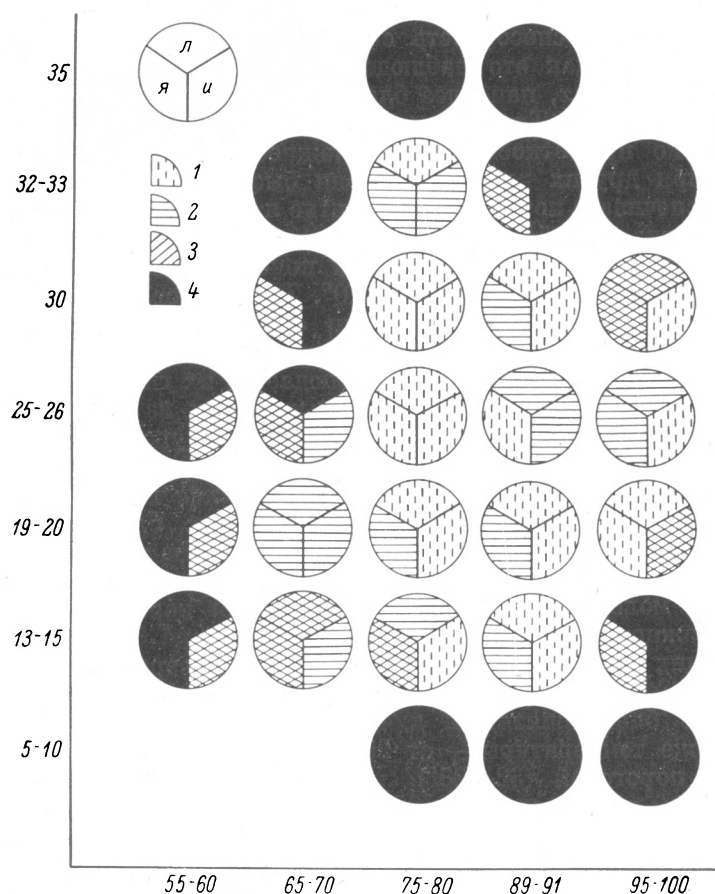
Фазы развития	Общее количество объектов под наблюдением	Продолжи-тельность развития (в днях)	13—15°					19—21°					25—26°					30°					32—33°				
			Относительная влажность (в %)																								
			55—60	65—70	75—80	89—91	95—100	55—60	65—70	75—80	89—91	95—100	55—60	65—70	75—80	89—91	95—100	55—60	65—70	75—80	89—91	95—100	55—60	75—80	89—91	95—100	
Эмбриональное развитие	1619	Мини-мальная Макси-мальная Средняя	—	16	14	16	18	—*	9	12	6	7	—*	6	6	5	4	—**	5	4	5	3	—**	4	3	—*	
			—	25	58	25	35	—	16	27	17	40	—	7	18	12	9	—	—	7	9	6	—	5	4	—	
			—	21	25.4	19.2	29	—	12	16.3	8.1	15	—	6.8	8.5	7	6	—	5	4.9	5.8	5.2	—	4.5	3.6	—	
Развитие личинки	891	Мини-мальная Макси-мальная Средняя	—	—*	11	18	—*	—	17	10	7	6	—	—*	7	4	4	—	—*	8	5	7	—	9	—*	—	
			—	—	39	45	—	—	34	21	29	26	—	—	25	41	37	—	—	14	7	12	—	13	—	—	
			—	—	24.3	31.6	—	—	24.9	13.4	13.6	25	—	—	13.5	13	10	—	—	11.4	6.1	9	—	11	—	—	
Развитие в коконе (от предкуколки до имаго)	752	Мини-мальная Макси-мальная Средняя	—	—	22	27	—	—	21	18	14	14	—	—	10	7	11	—	—	11	12	—	—	9	—	—	
			—	—	78	64	—	—	34	35	39	57	—	—	39	22	33	—	—	15	17	—	—	17	—	—	
			—	—	46.6	40.6	—	—	27.5	34.1	21	26	—	—	19.3	15	22	—	—	13.1	12.5	12.5	—	13	—	—	
Итого от яйца до имаго	3262	Мини-мальная Макси-мальная Средняя	—	—	72	70	—	—	55	48	20	42	—	—	30	27	29	—	—	26	19	27	—	20	—	—	
			—	—	125	111	—	—	71	71	59	103	—	—	102	49	48	—	—	34	32	28	—	29	—	—	
			—	—	97.5	91.3	—	—	57.4	53	43	62	—	—	39.8	35.6	36	—	—	28.6	24.4	27.4	—	24.5	—	—	

* В этих условиях все находившиеся под наблюдением яйца и личинки погибали.

** Опыты не проводились.

их в благоприятную среду. Из 100 таких яиц отродилось всего 12 личинок, 5 из них свили коконы, имаго не отродилось.

Характер эмбрионального развития *X. g. minax* в равной степени определяется и влажностью воздуха среды. Максимальный процент выхода личинок при всех температурных показателях наблюдался в условиях относительной влажности воздуха — 75—80%. При влажности 55—60% эмбриональное развитие вообще не происходит, при 65—70% выход личинок весьма ограничен, а при влажности 91% и выше значи-



Влияние температуры и влажности на развитие блох.

По оси абсцисс — относительная влажность воздуха (в %), по оси ординат — температура (в °C): я — яйца; л — личинки; и — имаго; 1 — свыше 80% развившихся, 2 — от 50 до 80% развившихся, 3 — менее 50% развившихся, 4 — смертность, равная 100%.

тельно сокращается число отрождающихся личинок. Особенно четко проявляется влияние неблагоприятной влажности воздуха в условиях температур, близких к пороговым. Так, содержание яиц при 32—33° и влажности 75—80% (оптимальная) способствует выходу личинок из 69.9% яиц, повышение увлажнения на 10% (89—91%) снижает число жизнеспособных яиц до 18%, а при относительной влажности воздуха 95—100% развитие личинок не происходит. Условия этой влажности угнетают эмбриональное развитие *X. g. minax* и при температуре 13—15°, где отродилось всего 17 личинок из 100 яиц. При температуре, близкой к нижней пороговой (13—15°), очень сильно ощущается недостаток влаги; при относительной влажности воздуха 65—70% отродилось всего 4 личинки из 100 яиц.

Развитие личинки. Продолжительность фазы личинки в зависимости от температуры и влажности среды может занимать от 4 до 45 дней (см. таблицу). Личинки нормально развиваются и прядут кокон так же в условиях широкого диапазона температур (13—33°) и относительной влажности воздуха (65—100%). Наиболее благоприятной для развития личинок и образования ими кокона является среда с относительной влажностью воздуха 75—91% (см. рисунок). В этих условиях 70—100% личинок свивают коконы. Более (95—100%) или менее (65—70%) высокая влажность угнетает развитие личинок *X. g. minax*. При таких влажностях и температурах ниже 20 и выше 25° только немногие личинки сохраняют способность сплести коконы.

Подобно тому как это наблюдалось при изучении эмбрионального развития *X. g. minax*, наиболее благоприятной и для личинок является температура 20—30°. Температура 32—33° способствует формированию кокона только при относительной влажности воздуха 75—80% (оптимальная), при других влажностях они быстро погибают. Температура 13—15° обеспечивает нормальное развитие личинок только при оптимальной влажности; при более или менее высокой влажности завершение развития личинок и образование ими коконов очень ограничено. Еще менее благоприятна температура 5—10°. Только после кратковременного действия такой температуры личинки сохраняют способность свивать коконы в благоприятных условиях. При более длительном содержании личинок в указанной температуре наблюдается их гибель, а если отдельные личинки и окуклиются, то взрослые блохи из них, как правило, не развиваются даже в благоприятной температуре.

Фаза куколки включает развитие от предкуколки до выхода взрослого насекомого. По нашим наблюдениям, *X. g. minax* в этой фазе обладает хорошей выживаемостью, отрождение взрослых блох в большинстве случаев достигает 80—100%. Низкая относительная влажность воздуха 55—60%, губительная для яиц и личинок, способствует развитию и отрождению молодых блох тоже в небольшом количестве (12%). При высокой влажности среды (95—100%), несмотря на большую смертность в предыдущих фазах, наблюдается отрождение взрослых блох из 40—100% куколок.

Наиболее благоприятными для развития взрослых в коконах являются те же температуры — от 20 до 30°. При температуре, близкой к верхней пороговой (32—33°), развитие взрослых возможно только в оптимальной влажности (75—80%). В остальных условиях они не отрождаются. Температура 5—10° губительна и для куколок *X. g. minax*. Так, в коконах, полученных в оптимальных условиях и помещенных затем на месяц в температуру 5—10°, развитие прекращается на стадии предкуколки и куколки, имаго формируются значительно реже и ни в одном случае не наблюдается отрождения взрослых блох даже после возвращения коконов в оптимальные условия.

Время пребывания *X. g. minax* в фазе куколки в зависимости от факторов внешней среды растягивается от 7 до 78 дней.

Результаты наших наблюдений за циклом развития *X. g. minax* сводятся к следующему.

1. Определяющим скорость развития блох является температура. Минимальный срок, необходимый для полного метаморфоза, составляет 19—20 дней (при 30—33°), максимальный — 125 дней (13—15°). Следовательно, с повышением температуры от 13 до 33° продолжительность времени полного развития от яйца до имаго сокращается в 5—6 раз. Сроки развития блох при различной влажности мало разнятся между собой, и только детальный анализ позволяет выделить условия относительной влажности воздуха 89—91%, как способствующие некоторому ускорению этого процесса.

2. Наибольшее количество имаго отродилось при постоянном содержании яиц, личинок и куколок в условиях влажности 75—80%, которую мы и считаем оптимальной для *X. g. minax*. Хорошо развиваются блохи

при влажности воздуха 89—91%. Влажность 55—70 и 95—100% блохи в процессе метаморфоза переносят значительно хуже, что проявляется в сокращении допустимых для развития температурных пределов и снижении числа отрождающихся взрослых.

3. Наиболее благоприятными для развития *X. g. minax* оказались температуры от 20 до 30° при влажности воздуха 75—91%. Максимальное число блох (87% от числа яиц, взятых в опыт) было получено в условиях температуры 30° и относительной влажности воздуха 75—80%. Это позволяет нам отнести *X. g. minax* к числу теплолюбивых видов.

4. Установленное нами отрицательное действие температуры 5—10° на все фазы метаморфоза *X. g. minax* позволяет заключить, что периодические весенние похолодания, ведущие к снижению температуры в кормовых камерах нор большой песчанки, оказывают значительное влияние на снижение численности блох, отрождающихся в июне, и что яйца, отложенные осенью, никогда не дают взрослых. На развивающихся в весенний период блох, как уже было отмечено нами ранее (Бгытова, 1967), весьма существенное влияние оказывает и высокая влажность, часто наблюдаемая в норах весной при невысоких температурах, близких к 13—15°. Летом же развивающиеся блохи оказываются подверженными влиянию более высоких температур (25—30°) и низких влажностей (55—60%). Как показали наши наблюдения, и те и другие условия значительно подавляют возможность завершения развития преимагинальных фаз. Таким образом, в годы с ограниченным количеством осадков весной и несколько повышенным уровнем их летом может наблюдаться увеличение численности *X. g. minax* в норах большой песчанки.

5. Сопоставляя сроки развития блох в эксперименте с данными Ильинской (1963), Ильинской и Кузина (1965) о температурном режиме в кормовых камерах нор больших песчанок в пустынях Сары-Ишик-Отрау и Муюнкумы, мы можем предположительно судить о количестве генераций этого вида в теплое время года.

Массовый выплод первой весенней генерации блох происходит не раньше середины июня, а в годы с ранней весной — в конце мая. С конца июля до конца августа—начала сентября температура в кормовых камерах остается в пределах 25—29°. При такой температуре полный метаморфоз занимает 20—35 дней, и в течение этого времени может произойти развитие еще двух-трех генераций. Следовательно, в течение активного периода жизни *X. g. minax* может развиваться 3—4 генерации.

Известно, что в оптимальных условиях откладка яиц самками блох продолжается от начала созревания первой партии до физиологической старости (Прокопьев, 1958; Куницкая, 1960). У *X. g. minax* в норе песчанки этот процесс может продолжаться с конца марта до конца сентября. Также непрерывно идет развитие преимагинальных фаз и выплод молодых блох.

Большого накопления взрослых *X. g. minax* в летний период в природе обычно не наблюдается. Это мы объясняем не только интенсивным отмиранием взрослых блох в жаркое время, но и небольшим количеством особей, достигающих взрослой фазы в столь неблагоприятных условиях. Наибольшее значение в торможении роста популяции имеет низкая относительная влажность 50—60%, наблюдающаяся в кормовых камерах (Ильинская с соавторами, 1965) в июне—августе.

Л и т е р а т у р а

- Балашов Ю. С., Бибикова В. А. и Мурзахметова К. 1961. Блоха как среда обитания чумного микроба. Сообщ. I. Матер. расширенной научн. конф., посвящ. 40-летию КазССР. Алма-Ата : 27—30.
- Бгытова С. И. 1967. Материалы к экологии блох. Сообщ. 6. К оценке влияния температуры и влажности на численность блох (в эксперименте). Матер. V научн. конф. Среднеазиатск. н.-иссл. противочумн. инст. Алма-Ата : 152—154.
- Бибикова В. А., Егорова Р. П. и Волохов В. А. 1958. К вопросу об эпизоотологической роли блох песчанок. Сообщ. I. *Xenopsylla gerbilli minax*

- Jord., 1926. Тр. Среднеазиатск. н.-иссл. противочумн. инст., 4. Алма-Ата : 101—106.
- Бибикова В. А., Ильинская В. Л., Калуженова З. П., Морозова И. В. и Шмутер М. Ф. 1963. О биологии блох рода *Xenopsylla* в пустыне Сары-Ишик-Отрау. Зоол. журн., 42 (7) : 1045—1050.
- Гаузштейн Д. М. и Куницкий В. Н. 1963. К вопросу о возможной роли птиц в рассеивании чумной инфекции. Сообщ. I. Блохи птиц Южного Прибалхашья. Матер. научн. конф. Среднеазиатск. н.-иссл. противочумн. инст. Алма-Ата : 67—69.
- Гаузштейн Д. М., Куницкий В. Н., Губайдуллина В. С., Куницкая Н. Т., Павлова А. Е. и Филимонов В. И. 1967. О фенологии размножения некоторых блох большой песчанки в Южном Прибалхашье. Матер. V научн. конф. Среднеазиатск. н.-иссл. противочумн. инст. Алма-Ата : 160—163.
- Дарская Н. Ф. 1955. Особенности экологии *Xenopsylla gerbilli caspica* L. блох большой песчанки в связи с характерными чертами экологии их хозяев. В кн.: Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология. Л. : 400—408.
- Дарская Н. Ф. 1965. К методике изучения размножения блох грызунов. В сб.: Работы по паразитофауне Юго-Запада СССР. Кишинев : 43—47.
- Иофф И. Г., Микулин М. А. и Скалон О. И. 1965. Определитель блох Средней Азии и Казахстана. М. : 1—370.
- Ильинская В. Л. 1963. К изучению температурного режима в норах больших песчанок. Матер. научн. конф. Среднеазиатск. н.-иссл. противочумн. инст. Алма-Ата : 92—94.
- Ильинская В. Л. и Кузин И. П. 1965. О влажности воздуха и температуре в норах больших песчанок в Муюнкумах. Матер. IV научн. конф. Среднеазиатск. н.-иссл. противочумн. инст. Алма-Ата : 110—112.
- Куницкая Н. Т. 1960. К изучению органов размножения самок блох и определению их физиологического возраста. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 6 : 688—701.
- Куницкая Н. Т., Куницкий В. Н. и Гаузштейн Д. М. 1965. О размножении блох большой песчанки. Матер. IV научн. конф. Среднеазиатск. н.-иссл. противочумн. инст. Алма-Ата : 137—138.
- Куницкая В. Н. и Гаузштейн Д. М. 1963. Временные аспекты популяций блох большой песчанки родов *Echidnophaga*, *Xenopsylla* и *Coptopsylla* в Южном Прибалхашье. Матер. научн. конф. Среднеазиатск. н.-иссл. противочумн. инст. Алма-Ата : 118—120.
- Микулин М. А. 1959. Материалы к фауне блох Средней Азии и Казахстана. Сообщ. 10. Блохи Восточного Прибалхашья, Приалакуля и Джунгарских Ворот. Тр. Среднеазиатск. н.-иссл. противочумн. инст. Алма-Ата, 6 : 205—220.
- Прокопьев В. Н. 1958. Методика определения физиологического возраста самок *Oropsylla silantiewi* Wagn. и сезонные изменения возрастного состава блошиной популяции. Изв. Иркутск. н.-иссл. противочумн. инст. Сибири и Дальнего Востока, 17 : 91—108.

ON THE BIOLOGY OF XENOPSYLLA GERBILLI MINAX JORD., 1926

I. S. Zolotova, O. V. Afanasjeva

S U M M A R Y

The reproduction and life cycle of *X. g. minax* were studied under experimental conditions. *X. g. minax* is known to reproduce in nature from the end of March to October. In winter fleas are inactive. In the experiment at a temperature of 25—30° fleas reproduce the whole year round. The intensity of oviposition depends on the age of fleas and surrounding temperature. In newly reproducing females the maturation of eggs carries out in one of four egg tubes, then in two, alternatively. In females, having laid eggs many times, there is a tendency to accumulate eggs in oviducts (up to 6 eggs), which are laid almost simultaneously. At a temperature of 19—20° the number of eggs laid per 24 hours can be from 2 to 4, at 24—26° this number may increase to 8. The life cycle of *X. g. minax* may be completed at a temperature of 13—33° and relative air humidity of 65—100%. A temperature of 20—30° and humidity of 75—91% are optimal conditions for metamorphosis of fleas of this species. The development rate of fleas depends first of all on the temperature. The minimum period of development, 19—20 days, was observed at 30—33°, maximum one, 125 days, at 13—16°.